

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-111226

(P2002-111226A)

(43)公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 5 K 3/46		H 0 5 K 3/46	T 5 E 3 4 6
			Q 5 F 0 3 6
H 0 1 L 23/36		H 0 1 L 25/00	B
25/00		23/36	D

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-292486(P2000-292486)

(22)出願日 平成12年9月26日(2000.9.26)

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 高谷 稔

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 高原 誠志

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74)代理人 100081569

弁理士 若田 勝一

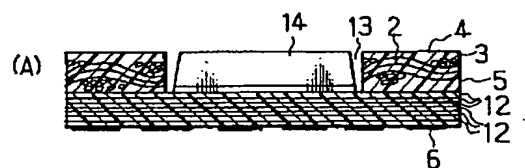
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合多層基板およびそれを用いたモジュール

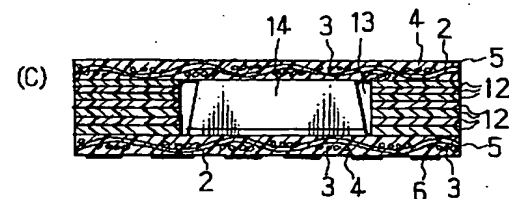
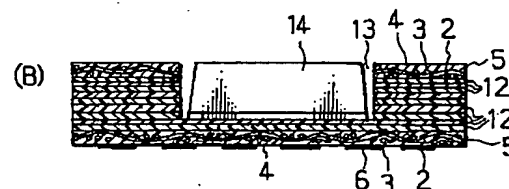
(57)【要約】

【課題】薄型化が可能であってしかも強度を確保でき、重要部品の内蔵が可能となる複合多層基板とそれを用いたモジュールを提供する。

【解決手段】樹脂4または樹脂4に機能粉末3を混合してなる複合材料にガラスクロス2を埋設してなるガラスクロス層5を最外上下層のうちの少なくともどちらか一方に有する。該ガラスクロス層5以外の層に、樹脂4または樹脂4に機能粉末3を混合してなる複合材料からなるガラスクロスレス層12を有するガラスクロス層とガラスクロスレス層からなる多層基板にキャビティを形成し、そのキャビティに半導体部品やチップ部品を搭載収容する。



2: ガラスクロス、3: 機能粉末、4: 樹脂、5: ガラスクロス層  
6: 導体パターン、12: ガラスクロスレス層、13: キャビティ  
14: IC



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料にガラスクロスを埋設してなるガラスクロス層を最外上下層のうちのどちらか一方に有し、該ガラスクロス層以外の層に、樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料からなるガラスクロスレス層を有することを特徴とする複合多層基板。

【請求項2】樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料にガラスクロスを埋設してなるガラスクロス層を最外上下層に有し、

これらのガラスクロス層の間に、樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料からなるガラスクロスレス層を有することを特徴とする複合多層基板。

【請求項3】請求項1または2の複合多層基板の表面または内部にキャビティを設け、

該キャビティに半導体部品または半導体部品とチップ部品を搭載したことを特徴とするモジュール。

【請求項4】請求項3のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロスレス層に設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項5】請求項3のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロス層に設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項6】請求項3のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロス層とガラスクロスレス層にまたがって設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項7】請求項3のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロスレス層に設け、かつ該キャビティを両面からガラスクロス層により挟んだことを特徴とするモジュール。

【請求項8】請求項3から7までのいずれかのモジュールにおいて、前記キャビティ内に搭載した半導体部品または／およびチップ部品の熱を外部に導くサーマルビアを、キャビティからモジュールの実装面にわたって設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項9】請求項3から8までのいずれかのモジュールにおいて、前記ガラスクロスレス層にコンデンサを設け、前記ガラスクロス層にインダクタまたは／およびストリップラインを設けたことを特徴とするモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラスクロス入り樹脂層およびガラスクロスレスの樹脂層とからなる複合多層基板とそれを用いたモジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図7(A)は従来の多層基板の一例を示す断面図である。この従来の多層基板は、図7(B)に示されるガラス繊維1をネット状に編み込んだガラスク

## 2

ロス2を、誘電体粉末または磁性体粉末からなる機能粉末3を含有するエポキシ等の樹脂4に埋設してプリプレグ5を構成し、このプリプレグ5の片面または両面に銅箔を貼り付けてエッチング等によりパターンニングして導体パターン6を形成し、それらを積み重ね、熱を加えながらプレスすることにより、多層基板7を構成している。前記プリプレグ5は、シート状のガラスクロス2を溶剤に溶かした樹脂中に浸漬した後、ローラにより一定厚みに成形し、乾燥することにより製造される。

10 【0003】このような多層基板を用いて構成したモジュールの1つの従来例を図7(C)に示し、他の例を図7(D)に示す。図7(C)は移動体通信機器に用いられる電圧制御発振器の例、図7(D)は同じくRF(高周波)ユニットの例である。

【0004】図7(C)の電圧制御発振器は、前記ガラスクロス2をエポキシ樹脂4に埋設したプリプレグ5の片面または両面に、銅箔を貼り付けてエッチングによりパターンニングした導体パターン6を形成し、この導体パターン6を形成したプリプレグ5を積層し、熱圧着して多層基板7を得てベース基板とし、該ベース基板7上に半導体部品8やチップ部品9を搭載し、これらの半導体部品8やチップ部品9を覆うようにシールドケース10を被せたものである。前記多層基板7内には、配線パターンや、ストリップラインにより構成された共振器や、パターン形成されたインダクタが内蔵される。

【0005】図7(D)のRFユニットは、前記電圧制御発振器と同様に、ガラスクロス入り多層基板7上に、ダイオード等の半導体部品8やIC14等を搭載し、これらの部品を覆うようにシールドケース10を被せ、さらに多層基板7上にチップアンテナ11をシールドケース10からアンテナ特性に影響の無い程度距離を離して実装して構成したものである。このRFユニットにおいても、多層基板7内には配線パターン、ストリップライン等が形成されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】図7(A)に示した従来の多層基板7は、各プリプレグ5にガラスクロス2を埋設して構成されるので、一層の厚みをガラスクロスの厚みより薄くすることができない。このため、薄型化が困難であるという問題点がある。

【0007】また、ガラスクロスの存在により、樹脂4とガラスクロス2との間の界面に空気中の湿分による水分が浸入して信頼性上の問題があった。また、ガラスクロスがあることにより、一層当たりの厚みが所定値以下に設定できず、樹脂本来のQ値等の特性が得られないという問題点もあった。しかしながら、ガラスクロス2を無くしてしまうと、基板の強度が保てないという問題が発生する。

【0008】また、図7(C)、(D)に示した電圧制御発振器やRFユニットは、各層がすべてガラスクロス

入りの多層基板であるため、厚みが厚くなり、また、前記水分浸入の問題から、基板内に重要部品を内蔵することができず、多層基板 7 上に搭載する部品 8、9 の点数が多くなり、工数がかかると共に、実装面積の縮小を阻害する原因となっていた。

【0009】本発明は、上記問題点に鑑み、薄型化が可能であってしかも強度を確保でき、重要部品の内蔵が可能となり、信頼性の向上が図れる複合多層基板とそれを用いたモジュールを提供することを目的とする。また、本発明は、搭載部品の数を削減し、工数の削減と実装面積の縮小が図れて小型化に寄与することができる複合多層基板とモジュールを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段と作用、効果】請求項 1 の複合多層基板は、樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料にガラスクロス層を埋設してなるガラスクロス層を最外上下層のうちのどちらか一方に有し、該ガラスクロス層以外の層に、樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料からなるガラスクロス層を有することを特徴とする。

【0011】このように、ガラスクロス層を上下面のいずれかに設けることにより、多層基板としての強度を確保することができる。また、ガラスクロス層はコンデンサ等を形成した層としてガラスクロス層より薄く形成することができ、全体として薄型化が達成される。また、ガラスクロス層はガラスクロスによる例えば Q 値等が低下するおそれがなく、樹脂特有の特性を発揮することができ、特性の向上が図れる。また、ガラスクロス層中に機能上重要な部品を内蔵させることにより、水分による影響が少なく、信頼性の高い多層基板が得られる。また、樹脂中に機能粉末（誘電体粉末または磁性体粉末）を混入すれば、その材質、含有率を調整することにより、目的とする特性が容易に得られる。また、ガラスクロス層に多くのコンデンサを構成することができるため、実装部品数と実装工数を削減でき、かつ実装面積の縮小による小型化が図れる。

【0012】請求項 2 の複合多層基板は、樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料にガラスクロス層を埋設してなるガラスクロス層を最外上下層に有し、これらのガラスクロス層の間に、樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料からなるガラスクロス層を有することを特徴とする。

【0013】このように、ガラスクロス層を多層基板の最該上下層に配置することにより、請求項 1 と同様の効果を上げることができる。また、最外上下層にガラスクロス層を設けたので、ガラスクロス層とガラスクロス層との熱膨張率の差によるそりを防止することができる。

【0014】請求項 3 のモジュールは、請求項 1 または 2 の複合多層基板の表面または内部にキャビティを設

け、該キャビティに半導体部品または半導体部品とチップ部品を搭載したことを特徴とする。

【0015】このようにモジュールにキャビティを設けて該キャビティに半導体部品等を搭載することにより、モジュールの薄型化が達成される。

【0016】請求項 4 のモジュールは、請求項 3 のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロス層に設けたことを特徴とする。

【0017】このように、キャビティをガラスクロス層に設けることにより、ガラスクロス層には広い面積を有するストリップライン等を配置することができ、内蔵部品の設計が容易となる。また、ガラスクロス層はキャビティ無く一連に形成されるので、強度が得やすい。

【0018】請求項 5 のモジュールは、請求項 3 のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロス層に設けたことを特徴とする。

【0019】このように、キャビティをガラスクロス層に設けることにより、ガラスクロス層の面積を確保することができ、薄型化がさらに容易となる。

【0020】請求項 6 のモジュールは、請求項 3 のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロス層とガラスクロス層にまたがって設けたことを特徴とする。

【0021】このように、ガラスクロス層とガラスクロス層にまたがって設ける構造は、搭載部品の厚みとの関係により、搭載部品がモジュールから突出しないようにする場合の設計を容易化する。

【0022】請求項 7 のモジュールは、請求項 3 のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロス層に設け、かつ該キャビティを両面からガラスクロス層により挟んだことを特徴とする。

【0023】このように、キャビティが上下両面のガラスクロス層で挟まれる構成とすれば、ガラスクロス層にランド層を形成することにより、シールドケースが不要となる構成も実現できる。

【0024】請求項 8 のモジュールは、請求項 3 から 7 までのいずれかのモジュールにおいて、前記キャビティ内に搭載した半導体部品またはおよびチップ部品の熱を外部に導くサーマルビアを、キャビティからモジュールの実装面にわたって設けたことを特徴とする。

【0025】このように、キャビティ内に部品を搭載してサーマルビアを介して放熱する構造とすれば、サーマルビアの形成部分の厚みが薄くなり、キャビティ内の搭載部品の放熱が良好に行われる。

【0026】請求項 9 のモジュールは、請求項 3 から 8 までのいずれかのモジュールにおいて、前記ガラスクロス層にコンデンサを設け、前記ガラスクロス層にインダクタまたは／およびストリップラインを設けたことを特徴とする。

【0027】このように、ガラスクロス層にコンデ

ンサを設ければ、ガラスクロス層がガラスクロスによるQ値の劣化の影響を受けず、特性の良いコンデンサ等が得られる。また、ガラスクロス層はガラスクロスの厚みによる厚みの制限を受けず、必要な容量値を容易に得ることができる。また、誘電体粉末の混入により、さらに容量値の獲得が容易となる。一方、ガラスクロス層は層の厚みが厚いが、インダクタやストリップラインは比較的広い面積が必要ではあるものの、層間の電極の近接は必要としない場合が多いため、コンデンサやインダクタにとってそれぞれの電極配置構造に好適な構造が得られる。

#### 【0028】

【発明の実施の形態】図1(A)は本発明による複合多層基板の一実施の形態を示す断面図である。この多層基板は、実装面である最下層には、機能粉末3を混合した樹脂4中にガラスクロス2を埋設したプリプレグに導体パターン6を形成したガラスクロス層5が配設される。該ガラスクロス層5上には、前記機能粉末3と同種または異種の機能粉末3を混入した樹脂層からなる複数のガラスクロス層12が積層される。ガラスクロス層12にもコンデンサ電極や配線としての導体パターン6が形成される。

【0029】ガラスクロス層5は、前述の通り、シート状のガラスクロス2を溶剤に溶かした樹脂中または機能粉末を混合した樹脂中に浸漬した後、ローラにより一定厚みに成形し、乾燥することにより製造される。ガラスクロス層5は、 $50\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ の厚みに形成する。また、ガラスクロス層12は、ドクターブレード法等によって樹脂または樹脂に機能粉末を混合したハイブリッド材をシート状にして構成する。ガラスクロス層12は $2\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ の厚みに形成する。

【0030】前記樹脂4としては、エポキシ樹脂、ビニルベンジル樹脂、フェノール樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂(BT樹脂)、ポリフェニレンエーテル樹脂(PPE樹脂)、ポリビニルベンジルエーテル化合物等が上げられる。特にポリビニルベンジルエーテル化合物を用いれば、低い誘電率と高いQ値が得られ、高周波用として好適な基板が得られる。樹脂中に難燃剤を混入したのも用いられる。

【0031】また、樹脂中に混合する機能粉末3には、誘電体粉末として、 $\text{BaTiO}_3$ - $\text{BaZrO}_3$ 系、 $\text{BaO}$ - $\text{TiO}_2$ - $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{BaO}$ - $4\text{TiO}_2$ 系等のセラミック誘電体や誘電体単結晶粉、誘電体被膜を施した金属粉が用いられ、磁性体粉末として、 $\text{Mn}$ - $\text{Mg}$ - $\text{Zn}$ 系フェライト粉、金属磁性粉、磁性単結晶粉、絶縁被膜を有する磁性金属粉等が用いられる。誘電体被膜を施した金属粉を用いれば、その含有率を変化させることにより、単に誘電体粉末を用いる場合に比較して誘電率を広い範囲で変化させることができる。また絶縁性の被膜を施した磁性金属粉を用いれば、被覆のない金属粉を用いる場合に比較して高い絶縁性が確保さ

れ、しかもフェライトでは使用できない高周波領域でも高いインダクタンスが得られる。また、このような金属粉を球形とすることにより、分散性が向上し、安定した性能が得られる。

【0032】図1(B)は本発明の多層基板の他の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態は、前記ガラスクロス層5を最上層に形成したものである。本実施の形態においても、図1(A)と同様の効果が得られる。

【0033】図1(C)は本発明の多層基板の他の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態は、多層基板の最外上下層にガラスクロス層5を設けたものであり他の構成は前記図1(A)、(B)の実施の形態と同様である。本実施の形態においては、ガラスクロス層5でガラスクロス層12を挟んで構成したので、ガラスクロス層12とガラスクロス層6との熱膨張率の差によるその発生を防止することができる。

【0034】図2は本発明による多層基板を用いたモジュールの一実施の形態を示すもので、(A)は断面図、(B)は平面図、(C)は斜視図である。図2において、5は前記ガラスクロス層、12は前記ガラスクロス層であり、13はガラスクロス層12の積層部の中央部を無くすることにより形成したキャビティである。14は1層または2層以上のガラスクロス層5上の導体パターンに半田や導電性接着剤により固着した半導体集積回路(IC)である。ガラスクロス層5には配線やストリップラインやインダクタンスを構成し、ガラスクロス層12にはコンデンサを構成する。図2(B)、(C)において、15、16はコンデンサやインダクタ等の内蔵素子に接続する導体パターンおよびスルーホールである。

【0035】図2に示すように、モジュールにキャビティ13を設けて該キャビティ13にIC14等の半導体部品等を搭載することにより、モジュールの薄型化が達成される。また、キャビティ13を前記ガラスクロス層12に設けることにより、ガラスクロス層には広い面積を有するストリップライン等を配置することができ、内蔵部品の設計が容易となる。また、ガラスクロス層5はキャビティが無く一連に形成されるので、強度が得やすい。

【0036】図3(A)は本発明のモジュールの他の実施の形態を示す断面図であり、前記多層基板にキャビティ13を前記ガラスクロス層12の積層部に設けたものである。図3(A)に示すように、キャビティ13をガラスクロス層12に設けることにより、ガラスクロス層5の面積を確保することができ、薄型化がさらに容易となる。

【0037】図3(B)は本発明のモジュールの他の実施の形態を示す断面図であり、前記キャビティ13を前記ガラスクロス層5とガラスクロス層12にまたがって設けたものである。図3(B)に示すように、搭載

される半導体部品 14 の厚みに応じてキャビティ 13 を設けた構造とすることにより、半導体部品 14 の上面をモジュールの上面に容易に合わせることができる。

【0038】図 3 (C) は本発明のモジュールの他の実施の形態を示す断面図であり、前記キャビティ 13 を前記ガラスクロス層 12 に設け、かつ該キャビティ 13 を両面からガラスクロス層 5 により挟んだものである。図 3 (C) に示すように、キャビティ 13 が上下両面のガラスクロス層 5 で挟まれる構成とすることにより、強度を得やすいばかりでなく、一連にグランドパターンを形成することができるので、シールドケースが不要となる。

【0039】図 4 (A)、(B) はそれぞれ前記多層基板を用いて構成された電圧制御発振器の断面図および斜視図、図 4 (C) はその等価回路図である。図 4

(A)、(B) において、キャビティ 13 はガラスクロス層 12 に形成され、半導体部品 8 およびチップ部品 9 は、ガラスクロス層 5 上に形成された導体パターン上に半田あるいは導電性接着剤により固定してキャビティ 13 内に收容される。

【0040】図 4 (A)、(B) において、ガラスクロス層 12 には図 4 (C) に示すコンデンサ C1~C12 や配線が形成される。ガラスクロス層 5 にはインダクタ L1、L2、ストリップライン L3 および配線が形成される。抵抗 R1~R3 はチップ部品 9 としてキャビティ 13 内に收容して搭載され、可変容量ダイオード V D やトランジスタ Q1、Q2 は半導体部品 8 として同様にキャビティ 13 内に搭載される。

【0041】図 4 (B) において、17 はスルーホールをメッキし、そのスルーホール部分で切断することにより形成された端子電極であり、内部回路間の接続や外部回路との接続に用いられる。図 4 (A)、(B) の構成においても、図 2 について説明した効果が得られる。

【0042】図 5 (A) ~ (D) は本発明による電圧制御発振器の他の実施の形態を示す断面図である。図 5

(A) の電圧制御発振器は、ガラスクロス層 5 を 2 層として 2 層の重なる部分にストリップライン、インダクタ、配線等の導体パターン 6 a を形成し、2 層のガラスクロス層を挟むようにグランド層 6 b を形成している。

【0043】また、該ガラスクロス層 5 にキャビティ 13 を形成し、キャビティ 13 の部分には半導体部品 8 およびチップ部品 9 を搭載したものである。ガラスクロス層 5 はキャビティ 13 を囲むように環状に形成されているので、ある程度長さを必要とするストリップラインやインダクタを構成するには適している。また、ストリップラインやインダクタの場合、導体パターンの積層方向の間隔もある程度大きい方がよいので、ガラスクロス層 5 にストリップラインやインダクタを構成することが好ましい。ガラスクロス層 12 には、容量を得るために間隔を狭くすることのできるコンデンサを構成してい

る。

【0044】図 5 (B) の実施の形態は、ガラスクロス層 5 とガラスクロス層 12 との間にストリップライン、インダクタ、配線となる導体パターン 6 a を形成し、ガラスクロス層 5 の積層部の中央部にグランド層 6 b を形成し、ガラスクロス層 5 の表面にもグランド層 6 b を形成している。また、ガラスクロス層 12 の積層部の最上面には、キャビティ 13 内の半導体部品 8 またはチップ部品 9 にストリップライン、インダクタ等を接続するための導体パターン 6 c を形成している。ガラスクロス層 12 にはコンデンサや配線が構成される。

【0045】このように、ストリップライン、インダクタおよび配線となる導体パターン 6 a と部品との接続用導体パターン 6 c をガラスクロス層 12 とガラスクロス層 5 とが重なる面に設ければ、スルーホールを設けることなくインダクタやストリップラインを部品 8、9 に接続することができ、損失を低減でき、高特性の電圧制御発振器が提供できる。

【0046】図 5 (C) はキャビティ 13 をガラスクロス層 12 側に形成し、キャビティ 13 の開口面を実装面としたものである。実装面には、実装のための端子となる導体パターン 6 d を形成するか、あるいは側面に前記したスルーホールをめっきし切断することにより端子電極を形成する。このように、キャビティ 13 の開口面側を実装面とすることにより、ガラスクロス層 5 の表面にグランドパターンを形成することができるので、シールドケース等が不要となり、電圧制御発振器のコストを大幅に削減できる。ガラスクロス層 12 にはコンデンサや配線を形成し、ガラスクロス層 5 にストリップラインやインダクタや配線を形成することは前記実施の形態と同様である。

【0047】図 5 (D) の実施の形態はキャビティ 13 に收容される IC やダイオードあるいはトランジスタ等の半導体部品 14 (発熱部品) の熱をマザー基板 (図示せず) に放熱するためのサーマルビア 18 を、ガラスクロス層 5 に設けたものである。

【0048】このように、キャビティ 13 内に部品 14 を搭載してサーマルビア 18 を介して放熱する構造とすれば、サーマルビア 18 の形成部分の厚みが薄くなり、キャビティ 13 内の搭載部品の放熱が良好に行われる。

【0049】図 6 (A)、(B) はそれぞれ本発明による携帯電話等の移動体通信機器の RF ユニットの一例の実施の形態を示す断面図および斜視図である。RF ユニットの例の場合、使用する半導体は、LNA、ミキサー等の IC や、トランジスタ、ダイオード等であり、これらはガラスクロス層 12 やガラスクロス層 5 に内蔵することはできず、基板上に搭載する必要がある。図 6 (A)、

(B) においては、ガラスクロス層 5 でなる基板上にこれら半導体部品 8 やチップ部品 9 を搭載している。これ

らの部品 8、9 の収容スペースとなるキャビティ 13 はガラスクロス層 5 に形成される。この場合も、ガラスクロス層 5 にはストリップライン、インダクタおよび配線が形成される。ガラスクロス層 12 にコンデンサ、配線を構成する。また、ガラスクロス層 12 の上面には、環状のパッチアンテナ 19 が形成されている。6 e はアンテナ 19 に対向するグラウンド層である。該グラウンド層 6 e はガラスクロス層 12 に埋設される。他の構成については電圧制御発振器の場合と同様である。RF ユニットは、LC を組み合わせたフィルタやバロントランス等の機能部品も備えているが、これらはインダクタンス成分をガラスクロス層 5 に、容量成分をガラスクロス層 12 に構成する。

【0050】このように、パッチアンテナ 19 を多層基板上面に形成することにより、多層基板のスペースを有効に使用することができる。ガラスクロス層 12 はキャビティ 13 を囲むように環状に構成されているので、環状のパッチアンテナを形成するには適している。

【0051】図 6 (C) は本発明による RF ユニットの他の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態においては、ガラスクロス層 5 の上面のアンテナパターン 19 a と内層のアンテナパターン 19 b とを形成している。ガラスクロス層 5 の積層部にはキャビティ 13 が形成され、該キャビティ 13 に半導体部品 8 やチップ部品 (図示せず) が搭載される。

【0052】本実施の形態においてもガラスクロス層 5 はキャビティ 13 を囲むように環状に構成されているので、環状のパッチアンテナ素子を構成するのに適している。また、アンテナ素子を 2 層とすることにより、デュアル化や広帯域化の手法をとることが可能となる。また、層の厚みもある程度大きい方がよいので、ガラスクロス層 5 を構成することにはまったく問題がない。この場合は、ガラスクロス層 12 にはコンデンサや配線以外に、ストリップラインやインダクタも構成される。

【0053】図 6 (D) は本発明による RF ユニットの他の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態は、多層基板の上面と下面にガラスクロス層 5 を形成し、キャビティ 13 は上面からガラスクロス層 12 の途中の部分まで形成している。上面のガラスクロス層 5 には、上面にアンテナパターン 19 を形成し、ガラスクロス層 12 との合わせ面にグラウンド層 6 e を形成している。この場合もガラスクロス層 12 にはコンデンサや配線が形成され、下層のガラスクロス層 5 にはストリップライン、フィルタおよび配線が形成される。このような構成とすることにより、キャビティ 13 の周囲の

ガラスクロス層 12 にもコンデンサを形成することができるので、より一層の小型化が可能である。

【0054】図 6 (E) は本発明による RF ユニットの他の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態は、多層基板の上面と下面にガラスクロス層 5 を形成し、キャビティ 13 は上下面のガラスクロス層 5 で閉塞し、キャビティ 13 内に RF ユニット用の半導体部品 8 とチップ部品 9 を搭載し、上面のガラスクロス層 5 にアンテナパターン 19 を形成したものである。6 e はアンテナパターン 19 に対向するグラウンド層である。このような構成にすることによってアンテナパターン 19 を部品の全面積を利用して形成することが可能になるので、アンテナ特性を上げることができる。また、部品強度をより高めることができると共に、キャビティ 13 の周囲のガラスクロス層 12 にコンデンサを配置することができるので、小型化も可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】(A) ~ (C) はそれぞれ本発明による複合多層基板の一実施の形態を示す断面図である。

【図 2】(A) は本発明によるモジュールの一実施の形態を示す断面図、(B) はその平面図、(C) はその斜視図である。

【図 3】(A) ~ (C) はそれぞれ本発明によるモジュールの実施の形態を示す断面図である。

【図 4】(A) は本発明によるモジュールの一例である電圧制御発振器の一実施の形態を示す断面図、(B) はその斜視図、(C) はその等価回路図である。

【図 5】(A) ~ (C) はそれぞれ本発明による電圧制御発振器の実施の形態を示す断面図である。

【図 6】(A) は本発明によるモジュールの一例である RF ユニットの他の実施の形態を示す断面図、(B) はその斜視図、(C) ~ (E) はそれぞれ本発明による RF ユニットの他の実施の形態を示す断面図である。

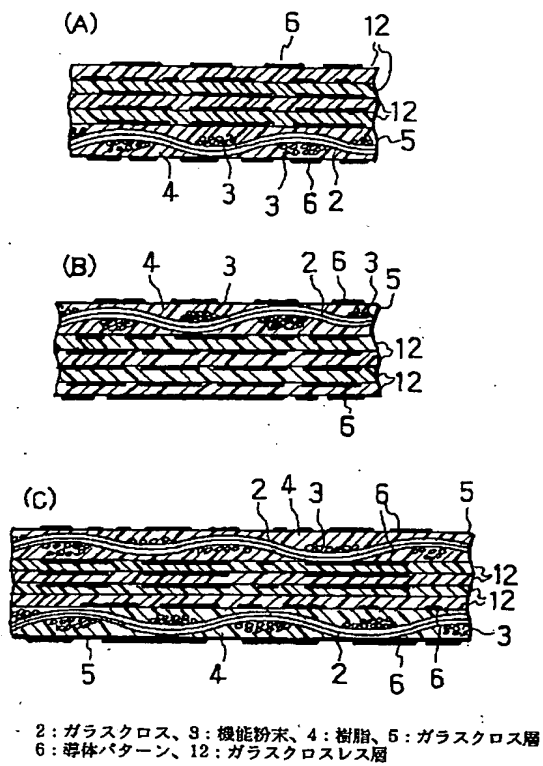
【図 7】(A) は従来の多層基板を示す断面図、(B) はその基板に用いるガラスクロスの構造を示す図、(C)、(D) はそれぞれ従来の電圧制御発振器、RF ユニットの構造を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

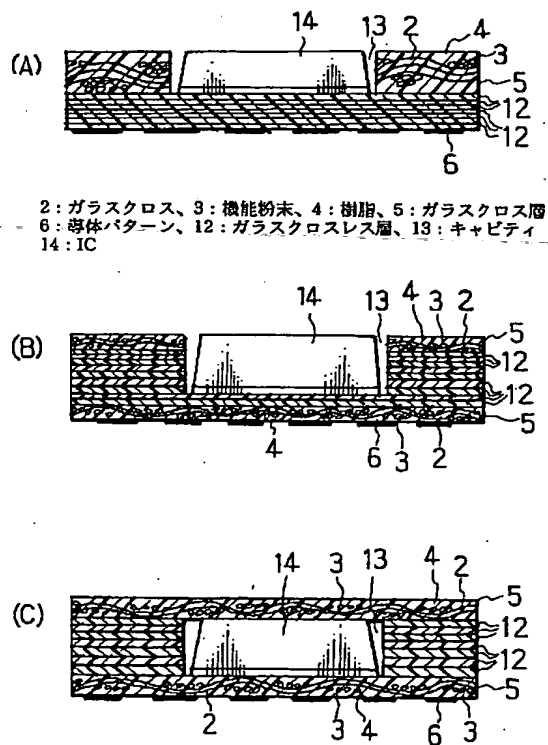
1 : ガラス繊維、2 : ガラスクロス、3 : 機能粉末、

4 : 樹脂、5 : ガラスクロス層、6、6 a ~ 6 d : 導体パターン、6 e : グラウンド層、8 : 半導体部品、9 : チップ部品、12 : ガラスクロス層、13 : キャビティ、14 : IC、15 : 接続用導体パターン、16 : スルーホール、17 : 端子電極、18 : サーマルビア、19、19 a、19 b : アンテナパターン

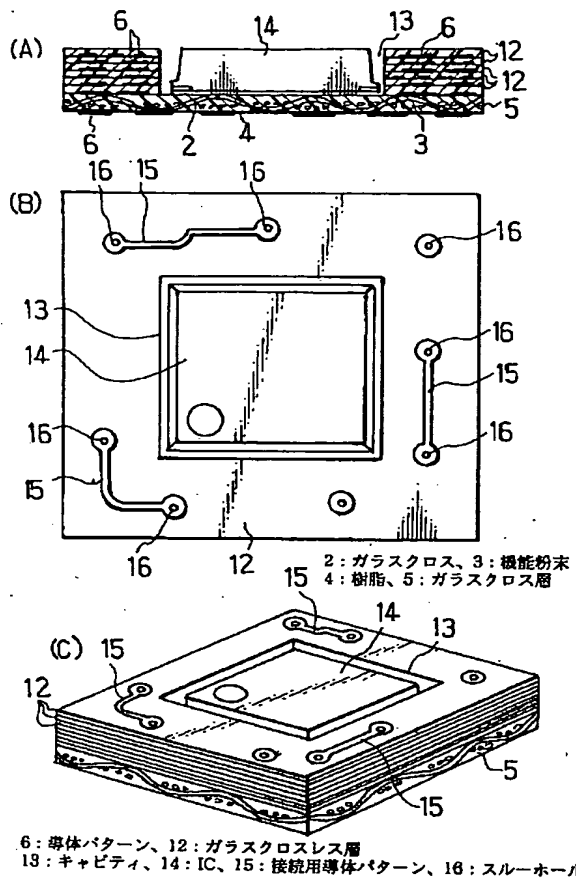
【図 1】



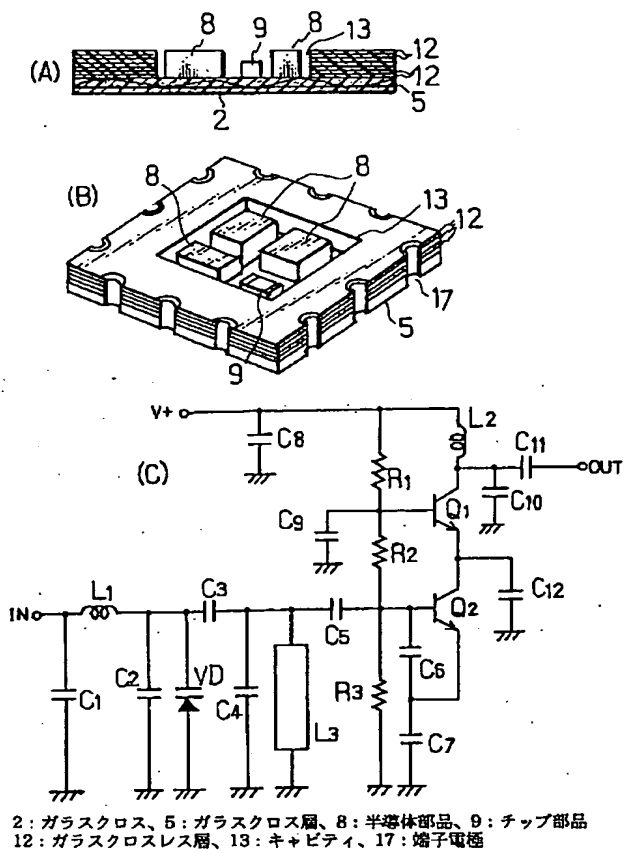
【図 3】



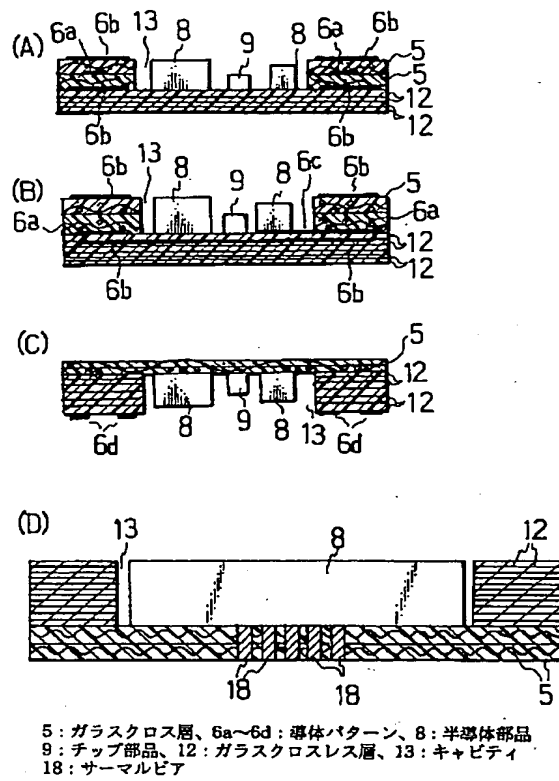
【図 2】



【図 4】

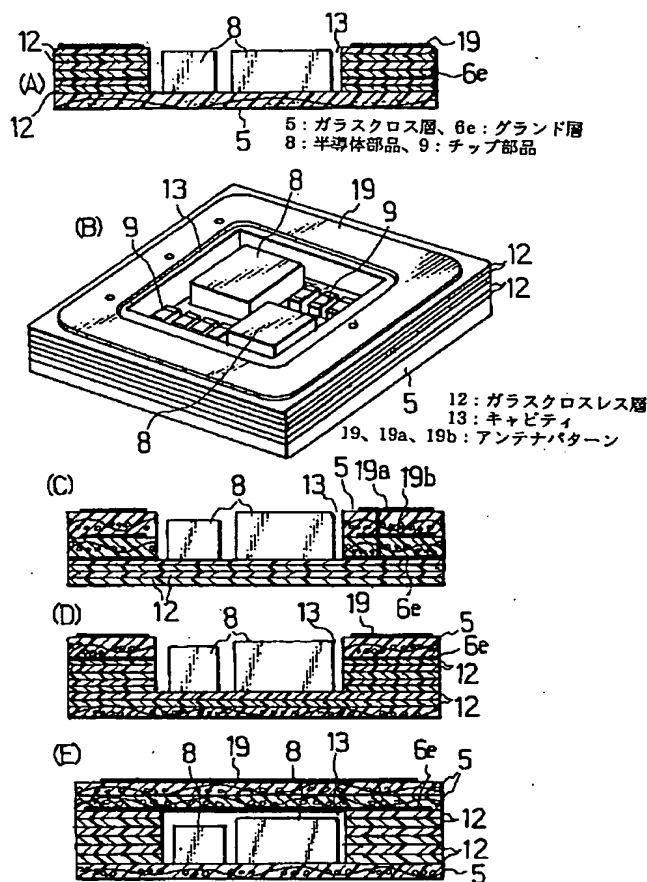


【図 5】

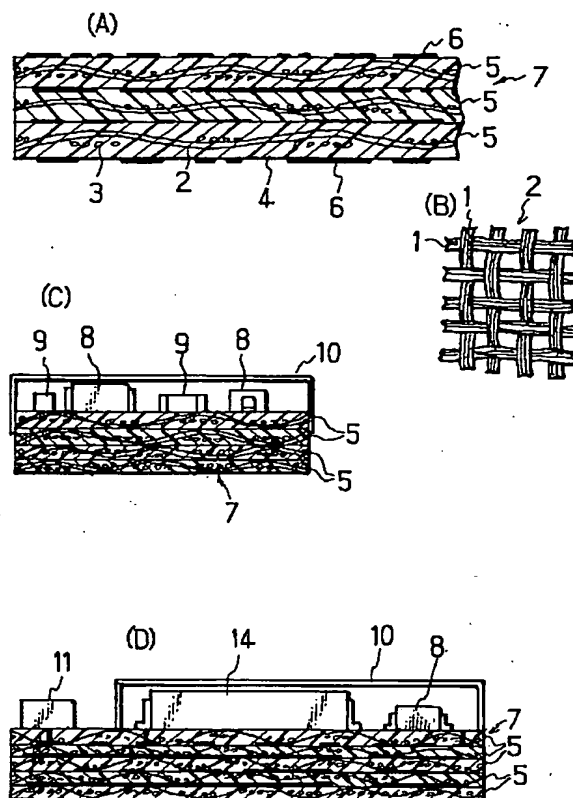




【図6】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成13年10月12日（2001. 10. 12）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料にガラスクロスを埋設してなるガラスクロス層を最外上下層のうちのどちらか一方に有し、該ガラスクロス層以外の層に、樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料からなるガラスクロスレス層を有することを特徴とする複合多層基板。

【請求項2】樹脂または樹脂に機能粉末を混合してなる複合材料にガラスクロスを埋設してなるガラスクロス層を最外上下層に有し、これらのガラスクロス層の間に、樹脂または樹脂に機能

粉末を混合してなる複合材料からなるガラスクロスレス層を有することを特徴とする複合多層基板。

【請求項3】請求項1または2の複合多層基板の表面または内部にキャビティを設け、該キャビティに半導体部品または／およびチップ部品を搭載したことを特徴とするモジュール。

【請求項4】請求項3のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロスレス層に設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項5】請求項3のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロス層に設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項6】請求項3のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロス層とガラスクロスレス層にまたがって設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項7】請求項3のモジュールにおいて、前記キャビティを前記ガラスクロスレス層に設け、かつ該キャビティを両面からガラスクロス層により挟んだこ

とを特徴とするモジュール。

【請求項8】請求項3から7までのいずれかのモジュールにおいて、

前記キャビティ内に搭載した半導体部品または／およびチップ部品の熱を外部に導くサーマルビアを、キャビティからモジュールの実装面にわたって設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項9】請求項3から8までのいずれかのモジュールにおいて、

前記ガラスクロスレス層にコンデンサを設け、前記ガラスクロス層にインダクタまたは／およびストリップラインを設けたことを特徴とするモジュール。

【請求項10】請求項1または2の複合多層基板あるいは請求項3から9までのいずれかのモジュールは電圧制御発振器を構成するものであることを特徴とするモジュール。

【請求項11】請求項1または2の複合多層基板あるいは請求項3から9までのいずれかのモジュールはRFユニットを構成するものであることを特徴とするモジュール。

【請求項12】請求項11のRFユニットはアンテナパターンを有することを特徴とするモジュール。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】このように、ガラスクロス層を多層基板の最外上下層に配置することにより、請求項1と同様の効果を上げることができる。また、最外上下層にガラスクロス層を設けたので、ガラスクロスレス層とガラスクロス層との熱膨張率の差によるそりを防止することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】請求項3のモジュールは、請求項1または2の複合多層基板の表面または内部にキャビティを設け、該キャビティに半導体部品または／およびチップ部品を搭載したことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】このように、ガラスクロスレス層にコンデンサを設ければ、ガラスクロスレス層がガラスクロスによるQ値の劣化の影響を受けず、特性の良いコンデンサ

等が得られる。また、ガラスクロスレス層はガラスクロスの厚みによる厚みの制限を受けず、必要な容量値を容易に得ることができる。また、誘電体粉末の混入により、さらに容量値の獲得が容易となる。一方、ガラスクロス層は層の厚みが厚いが、インダクタやストリップラインは比較的広い面積が必要ではあるものの、層間の電極の近接は必要としない場合が多いため、コンデンサやインダクタにとってそれぞれの電極配置構造に好適な構造が得られる。請求項10のモジュールは、請求項1または2の複合多層基板あるいは請求項3から9までのいずれかのモジュールは電圧制御発振器を構成するものであることを特徴とする。請求項11のモジュールは、請求項1または2の複合多層基板あるいは請求項3から9までのいずれかのモジュールはRFユニットを構成するものであることを特徴とする。請求項12のモジュールは、請求項11のRFユニットはアンテナパターンを有することを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】図2は本発明による多層基板を用いたモジュールの一実施の形態を示すもので、(A)は断面図、(B)は平面図、(C)は斜視図である。図2において、5は前記ガラスクロス層、12は前記ガラスクロスレス層であり、13はガラスクロスレス層12の積層部の中央部を無くすることにより形成したキャビティである。14は1層または2層以上のガラスクロス層5上の導体パターンに半田や導電性接着剤により固着した半導体集積回路(IC)である。ガラスクロス層5には配線やストリップラインやインダクタを構成し、ガラスクロスレス層12にはコンデンサを構成する。図2(B)、(C)において、15、16はコンデンサやインダクタ等の内蔵素子に接続する導体パターンおよびスルーホールである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正内容】

【0054】図6(E)は本発明によるRFユニットの他の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態は、多層基板の上面と下面にガラスクロス層5を形成し、キャビティ13は上下面のガラスクロス層5で閉塞し、キャビティ13内にRFユニット用の半導体部品8とチップ部品9を搭載し、上面のガラスクロス層5にアンテナパターン19を形成したものである。6eはアンテナパターン19に対向するグラウンド層である。このような構成にすることによってアンテナパターン19を部品の全

面積を利用して形成することが可能になるので、アンテナ特性を上げることができる。また、部品強度をより高めることができると共に、キャビティ 13 の周辺のガラスクロスレス層 12 にコンデンサを配置することができ

るので、小型化も可能となる。また、キャビティに搭載するのは大容量コンデンサや誘電体フィルタ等のチップ部品のみでもよい。

---

フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 敏一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 5E346 AA12 CC04 CC09 CC10 CC12  
CC13 EE06 EE07 FF45 HH22  
5F036 AA01 BB21